

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-291218

(43)公開日 平成5年(1993)11月5日

(51)IntCl.⁵

H 0 1 L 21/304

21/56

21/60

識別記号

3 2 1 M 8728-4M

R 8617-4M

3 1 1 R 6918-4M

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全 9 頁)

(21)出願番号

特願平4-85789

(22)出願日

平成4年(1992)4月7日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 田窪 知章

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式
会社東芝総合研究所内

(72)発明者 佐々木 衛

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式
会社東芝総合研究所内

(72)発明者 向田 秀子

神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式
会社東芝総合研究所内

(74)代理人 弁理士 木村 高久

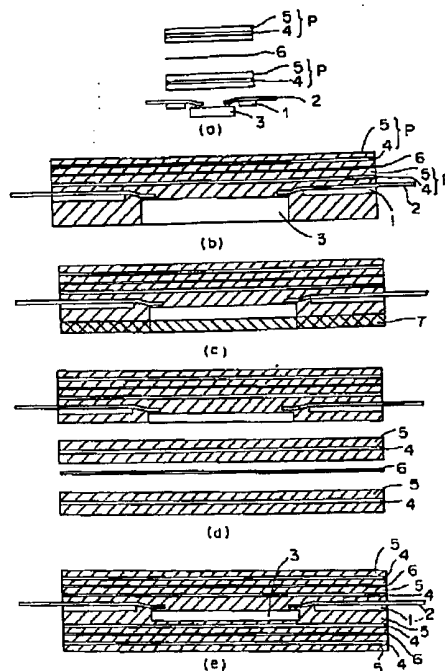
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 樹脂封止型半導体装置の製造方法

(57)【要約】 (修正有)

【目的】 本発明は、チップ破壊を生じることなくチップを超薄型にし、信頼性の高い大型でかつ薄型の樹脂封止型半導体装置を提供することを目的とする。

【構成】 本発明では、複数のリードを含むリード構成体1に搭載された半導体チップ3の能動面側に封止用樹脂シート5、Pを貼着し一体的に加圧成型したのち、このチップ3裏面から所望の厚さまで研磨するようにしている。望ましくはさらに、この後必要に応じてチップ裏面側にも封止用樹脂シートP、5を一体的に固着する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のリードを含むリード構成体に半導体チップを搭載する搭載工程と前記半導体チップの能動面側に封止用樹脂シートを貼着し一体的に加圧成型する成型工程と前記半導体チップを裏面側から所望の厚さまで研磨する研磨工程とを含むことを特徴とする樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【請求項2】 さらに、前記半導体チップの裏面側にも封止用樹脂シートを貼着し一体的に加圧成型する第2の成型工程を含むことを特徴とする請求項1記載の樹脂封止型半導体装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は樹脂封止型半導体装置の製造方法に係り、特に超薄型のチップを用いた樹脂封止型半導体装置の形成に関する。

【0002】

【従来の技術】近年半導体装置の高集積化に伴うチップの大型化によって、樹脂封止型半導体装置のパッケージの大型化が進む一方、実装スペースの微細化にともない薄型化の傾向を強めており、この傾向は今後益々強くなっていくと考えられる。また、パッケージの種類も今後益々多様化し、従来のトランスファ成型法で十分な対応ができなくなってきた。このような状況の中で、多品種少量生産ができるフレキシブルな生産様式の開発が望まれている。

【0003】例えば、近年の半導体集積回路技術の進歩は、マイクロプロセッサとその外部とのデータ転送量およびスピードの増大への要求を強くしておりこの要求にいかに対応するかが、マイクロプロセッサを用いたシステムの動作スピード、能力を上げるための重要な課題であるといえる。このために従来から、ウェハスケールインテグレーションやマルチチップモジュールなどの高密度実装技術等の開発が行われているがいずれもメモリチップやロジックチップを2次元平面上に高密度に実装する技術である。たとえばメモリチップを2次元平面上に高密度に実装した場合マイクロプロセッサからの距離が近いチップと遠いチップとが存在するため、遠いチップからマイクロプロセッサまでの信号遅延時間がマイクロプロセッサとメモリチップとのデータ転送スピードを律速することになる。この問題を解決するための技術としてメモリチップやパッケージを3次元状に厚さ方向に積層する方法が提案されている。この場合できるだけ多くのチップを配置するためにはパッケージはもとよりチップの薄型化が必要となる。

【0004】ところで従来、樹脂封止型半導体装置はトランスファ成型法によって得られていた。この方法は、エポキシ樹脂および充填剤などを主体としたエポキシ成型材料等、未硬化の熱硬化性樹脂を、加熱して溶融させ、トランスファ成型機を用いて金型に注入し、高温

高压状態(160~180℃, 70~100 kg/cm²)で成型して、硬化することにより、フィルムキャリアやリードフレーム等の実装部材に搭載された半導体チップを封止する方法である。この方法で形成される樹脂封止型半導体装置は、図15(a) および(b) に示すように半導体チップ34をエポキシ樹脂組成物35が完全に覆うため、信頼性に優れており、また金型で緻密に成型するため、パッケージの外観も良好であることから、現在ではほとんどの樹脂封止型半導体装置はこの方法で製造されている。ここで31はリード、32はダイパッド、33はボンディングワイヤである。

【0005】しかしながら、未硬化の熱硬化性樹脂をトランスファ成型器の金型に注入する方法では薄型の実装は困難である。

【0006】また、このようなパッケージをプリント基板上に実装する場合、プリント基板のパッドに半田ペーストをスクリーン印刷し、位置合わせ後にパッケージを搭載してリフローすることにより固着するという方法がとられる。この場合個々のリードを半田付けするのとは異なり、リフロー時にはパッケージを含めた基板全体が加熱されることになる。チップサイズが大きくなると、このように全体が200℃以上の高温にさらされることにより、封止樹脂35内部に吸湿された水分がダイパッド32の下側にある封止樹脂およびチップの上側にある封止樹脂にクラックを発生させるという問題があった。この樹脂クラックはボンディングワイヤの切断を招いたり半導体チップの耐湿性を劣化させ、その結果半導体装置の信頼性を著しく劣化させる。

【0007】このように、従来のトランスファ用エポキシ成型材料は、種々の改良にもかかわらず、電子機器の小型化薄型化の流れに対応していくのは極めて困難であった。このようにパッケージすなわち封止樹脂層の薄型化に伴い、チップの厚さも半導体装置全体の厚さを大きく左右することになるため、チップの薄型化が必要となってくる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このようにチップの薄型化、大型化が更に進むと次のような課題が生じてくる。すなわちチップの大きさが2cm角を越え、チップの厚さを200μm以下とすることにより超薄型の半導体装置を形成しようとすると、チップの機械的強度が十分に大きくないため、封止に際してチップ破壊を生じやすいという問題がある。これはチップを薄くしようとする場合にさらに顕著となる根本的な課題である。

【0009】本発明は、前記実情に鑑みてなされたもので、チップ破壊を生じることなくチップを超薄型にし、信頼性の高い大型でかつ薄型の樹脂封止型半導体装置を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】そこで本発明では、複数

のリードを含むリード構成体に搭載された半導体チップの能動面側に封止用樹脂シートを貼着し一体的に加圧成型したのち、このチップ裏面から所望の厚さまで研磨するようにしている。

【0011】そしてさらに、この後必要に応じてチップ裏面側にも封止用樹脂シートを一体的に固着する。

【0012】ここで封止用樹脂シートとしては、樹脂を硬化する前のシート状体、例えばガラス繊維等の基体に樹脂を含浸させたいわゆるプリプレグなどを含めた未架橋部分を残したシート状体を出発材料として用いることができ、半導体チップと共に積層後、硬化成型される。

【0013】半導体チップの研磨方法としては、機械的研削法を用いてもよいし、化学的蝕刻法を用いてもよい。

【0014】またここで硬化方法としては、熱硬化性樹脂を加熱して架橋させ硬化させる方法、光硬化性樹脂を光照射して架橋させ硬化させる方法を用いることができ、金型内で一旦溶融させ架橋により硬化させる他、所望であれば界面のみを溶融させ加圧状態で硬化させ固着するようにしてもよい。また金型を用い、誘導加熱により樹脂のみを選択的に加熱するようにしてもよい。

【0015】本発明で使用されるリード構成体の材質、形状機能は、特に制限されない。封止用樹脂シートの材質については、未硬化の光および熱硬化性樹脂、熱可塑性樹脂、エンジニアリングプラスチックなどの樹脂素材を使用してもよいが、一体成型時の樹脂粘度が低いほど緻密な封止を行うことができる。

【0016】例えば、熱硬化性樹脂としては、エポキシ樹脂、ポリイミド樹脂、マレイミド樹脂、シリコン樹脂、フェノール樹脂、ポリウレタン樹脂、アクリル樹脂などが挙げられる。光硬化性樹脂としては、アクリレート系、ジアゾニウム系、ジアジド系、また感光性低分子である重クロム酸系、イオウ化合物系などがある。これらの樹脂は単独で用いても、組み合わせてもよく、またこれらの樹脂の中に硬化剤、触媒、可塑剤、着色剤、難燃化剤、充填剤、その他各種添加剤を含有したものでもよい。

【0017】本発明において用いられる封止用樹脂シートは、例えば以下のような方法で作成することができる。エポキシ樹脂、硬化剤、触媒、シリカ粉末、その他の材料を粉砕、混合して、アセトンなどの溶剤に溶解して濃度調整を行い、ローラにかける等して金型をしてそのまま放置する、加熱する、又は減圧下におく等の方法により、溶媒を揮発させるか、あるいはガラス繊維等の織布に、この溶液を塗布するか、溶液中にガラス織布を含浸させ、放置する、加熱する、又は減圧下におく等の方法により、溶媒を揮発させプリプレグを作製することができる。

【0018】また、織布の材質としては無機系ではガラス、石英、炭素繊維、炭化ケイ素、窒化ケイ素、窒化ア

ルミニウム、アルミナ、ジルコニア、チタン酸カリウム繊維などがあり、有機系ではナイロン系、アクリル系、ビニロン系、ポリ塩化ビニル系、ポリエステル系、アラミド系、フェノール系、レーヨン系、アセテート系、綿、麻、絹、羊毛などがある。これらを単独で用いても、組み合わせて用いてもよい。

【0019】加圧硬化させる工程においては、ボイドの発生を防止し、空気の膨脹によるパッケージクラックの発生を防止するために、金型内を減圧することが望ましい。さらに、成型後に封止樹脂の各種特性を向上するために、アフターキュアを行うことが望ましい。

【0020】

【作用】本発明によれば、半導体チップを薄く研磨するに先立ち、複数のリードを含むリード構成体に接続しさらに、能動面側を封止用樹脂シートで加圧成型して固定し、研磨するようにしているため、封止等の取扱い際してチップが破壊することなく薄型に加工される。

【0021】またこの方法によれば極めて薄型でかつ裏面を露呈せしめた封止形状を得ることができ、放熱性が高いものとなる。

【0022】従来のトランスファ成型法では、半導体チップの裏面を露呈させるのに、金型にグリース等を用いてチップを貼着しておき、成型後外す等の方法を駆使しているが、取扱いが繁雑であるうえ、樹脂の回り込みを生じ易く、良好な封止形状を得ることができなかったのに対し、本発明の封止用樹脂シートを用いた方法によれば、極めて緻密でかつ熱膨張率がチップに近い状態でチップの能動面側を良好に保護することができるため、裏面の研磨に際しても十分にこの封止状態を維持することができる。

【0023】従って化学的蝕刻法を用いる場合にも封止用樹脂シートは良好な保護効果を発揮し、半導体チップ裏面のみが選択的にエッチングされる。また化学的蝕刻法を用いる場合には半導体チップのみが選択的にエッチングされるため、封止用樹脂シートに凹部が形成される。この凹部に樹脂を充填するかあるいはチップの大きさに相当する封止用樹脂シートを埋め込んで硬化成型するようにすれば極めて薄型のパッケージ形成が可能である。また、この凹部に金属箔等を埋め込むようにしてもよい。

【0024】また機械的研削法を用いる場合にも封止用樹脂シートによって極めて良好に固定されているため十分に機械的応力に耐えることができ、裏面に半導体チップの裏面が露呈した状態で薄型に形成されるため、このまま放熱板上に載置して実装しても良い。

【0025】さらにこのように裏面が露呈した状態の半導体装置を封止用樹脂シートを挟んで複数個積層し圧縮硬化させるようにすれば、半導体チップの破壊あるいはボンディング不良等を生じることなく良好に封止することができ、歩留まりが向上する。

【0026】また本発明の樹脂封止型半導体装置は、製造工程のインライン化により自動的に製造を行うことができる。このように本発明によれば、製造工程の簡略化が可能となり、長期にわたって良好な信頼性を保持することができる。

【0027】本発明において、半導体チップを載置するフィルムキャリア、リードフレームなどのリード構成体およびアブリゲは、リール方式で供給することができる。両者がそれぞれ対応するようにリールで供給し、合体、封止することにより、半導体デバイスの封止工程を完全にインライン化することができ、半導体装置のアセンブリから封止までを連続工程で行うことができる。これは、従来のトランスファ成型法ではバッチ処理によらなければならないのに比べ、決定的に有利な点である。

【0028】封止工程がインライン化できることにより、本発明の製造方法は多品種少量生産に適したフレキシブルな製造方法となる。

【0029】本発明の構造は、機械的強度が高いことから、半導体パッケージが薄く、チップ面積が大きく、かつ表面実装用の半導体装置に最適である。

【0030】望ましくは繊維に樹脂を含浸させたアブリゲで封止用樹脂シートを構成するようにすればさらに機械的強度が向上する。

【0031】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面を参照しつつ詳細に説明する。

【0032】実施例1

本発明の第1の実施例の樹脂封止型半導体装置の製造工程の概要図を図1に示す。また図2乃至図5はこの工程中で用いられる部材および封止の要部拡大図、図6(a)および(b)はこの方法で形成された樹脂封止型半導体装置を示す図である。また、この樹脂封止型半導体装置の樹脂封止に用いられる封止装置を図7および図8に示す。

【0033】製造に際してはまず、フェノールノボラックタイプのエポキシ樹脂100部、UV硬化性アクリレート20部、硬化剤としてジシアンジアミド6部、充填材としてシリカを300部、および触媒としてベンジルジメチルアミン0.5部をメチルセロソルブ100部に溶解してワニスを調整する。このようにして得られたエポキシ含浸ワニスをガラスクロス4に浸漬した後、風乾し、乾燥機中で、80℃×4時間の加熱乾燥を行い、厚さ1000μmの封止用樹脂シートを形成し、これを13×13mmにカットして、図2(a)および(b)に上面図および断面図を示すようにガラスクロス4の両面に樹脂層5の形成された封止用樹脂シートPを作成した。そしてさらに図3に示すようにこの封止用樹脂シートPと同じ形状の銅箔6を形成し、2枚の封止用樹脂シートPの間に銅箔6を挟む。

【0034】一方通常の方法で、ポリイミド樹脂からなるフィルムキャリア1に銅箔を貼着しこれをパターンニングすることにより、リードパターン2を形成し、フィルムキャリアを形成する。このフィルムキャリア1を図7に示すような半導体封止装置を用いて、供給リール100と巻取リール500との間で移動せしめつつ半導体チップの搭載から樹脂封止までをインラインで行った。なおこの装置は、供給リール100と、半導体チップ載置部200と、2枚の封止用樹脂シートPで銅箔6を挟んだものを供給し前記半導体チップ上にこれを貼着するシート貼着部300と、圧縮成型部400と、巻取リール500と、アフターキュア部（図示せず）とから構成されている。

【0035】まずチップ載置部200で位置合わせを行いつつフィルムキャリア1上に10×10×0.5mmの半導体チップ3をフェイスダウンでバンパを介してリード2と接続する。

【0036】この後シート貼着部300で、図1(a)に示すように、封止用樹脂シートPと銅箔6の積層体をフィルムキャリア2上にバンパを介して搭載された半導体チップ3の能動面側に貼り付け、さらに、圧縮成型部400においてヒータ402によって170℃に加熱された金型401内で1分間、圧縮成型して図1(b)に示すように半導体チップの能動面側のみを封止用樹脂シートPで固定した。ここで成型されたパッケージの厚さは800μmであった。成型されたパッケージを金型から外し、巻取リール500を用いて巻き取ったのち、アフターキュア部（図示せず）で180℃4時間のアフターキュアを行う。

【0037】なおここで金型401の凹部の形状は図8に拡大説明図を示すように封止用樹脂シートの形状とほぼ等しく形成されておりかつ金型凹部の容積は、封止用樹脂シートと金属箔の体積の合計よりもやや小さく、成型時に封止用樹脂シートが加圧されるようにしたものを用いる。図中403は金型内を減圧にするための真空系である。

【0038】この後、シリカ等の研磨粉を用いた機械的研磨により400μm程度裏面を研磨し、図1(c)に示すようにはじめ600μmであった半導体チップ3の厚さを200μm程度まで薄くする。7は研磨で除去される領域を示す。このとき封止用シートも同様に研磨され裏面は平滑な形状になっている。この機械的研磨工程において、半導体チップ3は封止用樹脂シートPによって極めて良好に固定されているため十分に機械的応力に耐えることができる。

【0039】そしてさらに再び図7に示したような封止装置を用いて図1(d)に示すように薄型に加工された半導体チップ封止体の裏面側に再び封止用樹脂シートPと銅箔6の積層体を貼り付け、同様に、圧縮成型部400において170℃に加熱された金型401内で1分間、

圧縮成型して半導体チップの裏面側側のみを封止用樹脂シートPで固定し、枠体を除去して個々に分断し樹脂封止型半導体装置を完成した(図1(e))。この枠体除去前の状態を図5に示す。

【0040】なお、樹脂封止装置としては前記実施例で用いたものに限定されることなく、図9に示すように封止用樹脂シートの貼着および加圧成型を同一装置(箇所)で行うようにしてもよい。ここでは封止用樹脂シート供給機Kが圧縮成型機に近接して設けられており、フィルムキャリア1に搭載されて搬送されてきた半導体チップ3が金型401の位置にきたところで、封止用樹脂シート供給機Kによって封止用樹脂シートPが半導体チップの両面に貼着され、続いてその位置でヒータ402によって加熱されつつ金型401で加圧成型され樹脂封止がなされる。

【0041】さらに図10に示すように、封止用樹脂シートをテープT1、T2上に載置して、連続的に供給し、フィルムキャリア1に搭載された半導体チップ3の両面に貼着部300で封止用樹脂シートPを貼着し、圧縮成型部400で加圧成型するようにしてもよい。このとき封止用樹脂シート供給後のテープは巻きとりリールによって巻き取られる。

【0042】なお、前記実施例では裏面を研磨したものを再び封止用樹脂シートPで封止したが、図1(c)に示したように研磨したのち、そのまま個々の半導体装置に分割することによって半導体チップの裏面が露呈した状態で薄型の樹脂封止型半導体装置として、図11に示すように放熱板11上に載置して実装しても良い。

【0043】さらに図12に示すようにこのように裏面が露呈した状態の半導体装置を封止用樹脂シートを挟んで複数個積層し圧縮硬化させるようにすれば、半導体チップの破壊あるいはボンディング不良等を生じることなく良好に封止することができ、歩留まりが向上する。

【0044】実施例2

次に本発明の第2の実施例として、化学的蝕刻法を用いて半導体チップ3を薄くする方法について説明する。

【0045】封止用樹脂シートをフィルムキャリア1に搭載された半導体チップ3の能動面側に圧縮成型する工程までは前記実施例とまったく同様である(図13(a)および(b))。

【0046】この後、KOHからなるエッチング液に浸漬し、半導体チップ3の裏面側を選択的に400μm程度蝕刻し、図13(c)に示すようにはじめ600μmであった半導体チップ3の厚さを200μm程度まで薄くする。このとき封止用樹脂シートはエッチングされずに残り、裏面には凹部が形成される。このエッチング工程において封止用樹脂シートは良好な保護効果を発揮し、半導体チップ裏面のみが選択的にエッチングされる。

【0047】この後、図13(d)に示すように、封止用樹脂シートに形成された凹部12に樹脂13を充填する

かあるいはチップの大きさに相当する封止用樹脂シートを埋め込んで硬化成型することにより実施例1よりもさらに薄型の樹脂封止型半導体装置を得ることができる。

【0048】またこの変形例として図14に示すように、この凹部に金属箔14を埋め込むようにしてもよい。

【0049】なお、前記実施例では、プリpregはカットしたものを用い、貼着部で供給して貼着するようにしたが、プリpregをカットしてキャリアテープに載置したり、プリpregをフィルム状に形成し、プリpreg自体に送り穴を形成して供給するようにしてもよい。

【0050】また、前記実施例ではガラスクロスに樹脂を含浸させたプリpregを用いたが封止用樹脂シートとしては、繊維を用いることなく、熔融状態の樹脂をわずかに架橋させ、シート状にしたものでもよい。

【0051】

【発明の効果】以上説明してきたように、本発明によれば、半導体チップ自体を薄く形成することができるため、超薄型で信頼性の高い樹脂封止型半導体装置を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例の樹脂封止型半導体装置の製造工程図

【図2】同工程で用いられる部材の拡大説明図

【図3】同工程で用いられる部材の拡大説明図

【図4】同工程で用いられる部材の拡大説明図

【図5】同工程の部分説明図

【図6】同工程で形成された樹脂封止型半導体装置を示す図

【図7】同装置で用いられる封止装置を示す図

【図8】同装置の要部拡大図

【図9】同装置で用いられる他の封止装置を示す図

【図10】同装置で用いられる他の封止装置を示す図

【図11】本発明の樹脂封止型半導体装置の変形例の実装例を示す図

【図12】本発明の樹脂封止型半導体装置の変形例を示す図

【図13】本発明の第2の実施例の樹脂封止型半導体装置の製造工程図

【図14】本発明の樹脂封止型半導体装置の変形例を示す図

【図15】従来例の樹脂封止型半導体装置を示す図

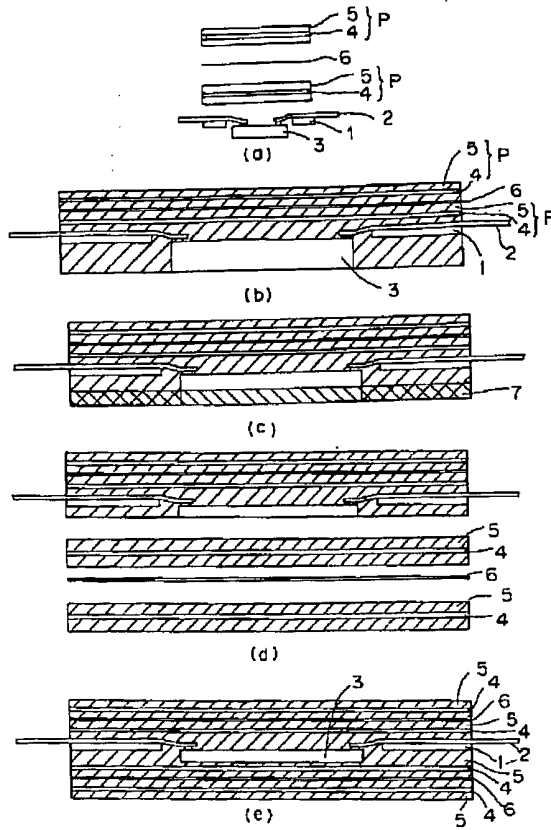
【符号の説明】

- 1 フィルムキャリア
- 2 リードパターン
- 3 半導体チップ
- 4 ガラス繊維
- 5 樹脂層
- P プリpreg
- 6 銅箔

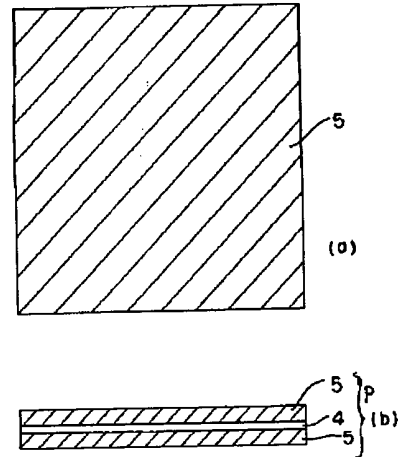
7 除去領域
11 金属板

12 樹脂
13 金属箔

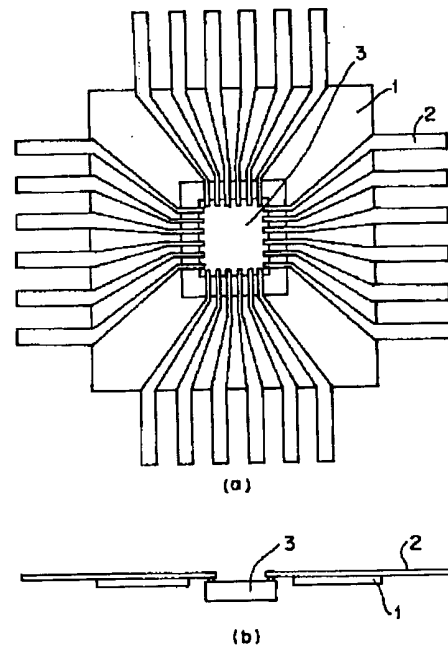
【図1】



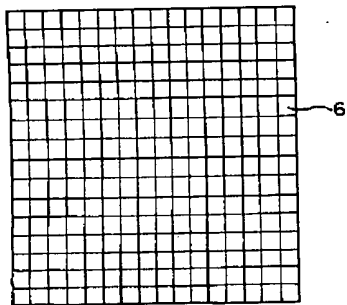
【図2】



【図4】



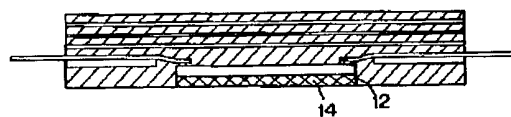
【図3】



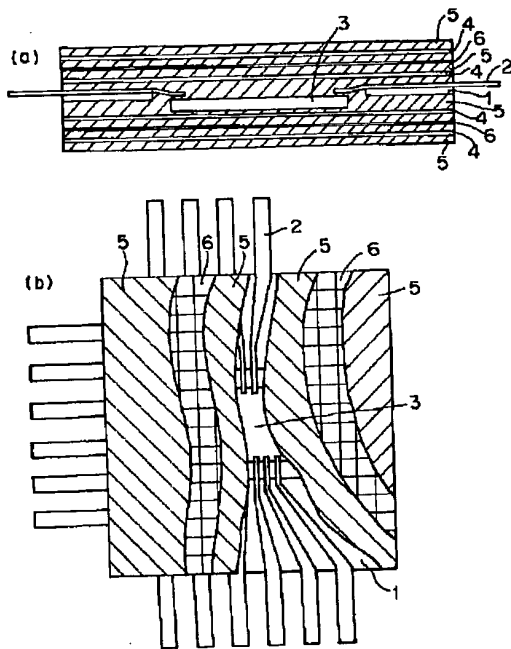
【図5】



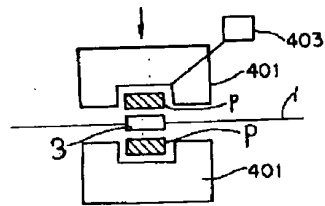
【図14】



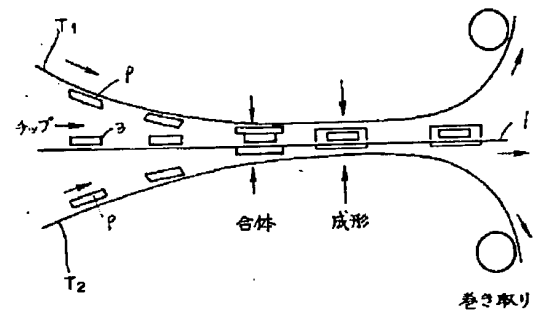
【図6】



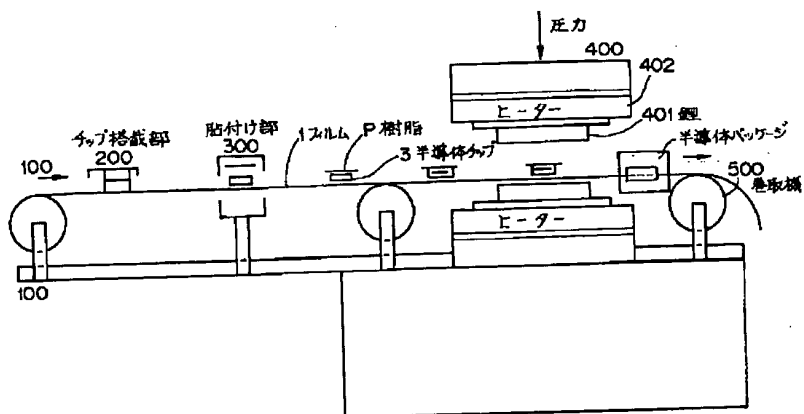
【図8】



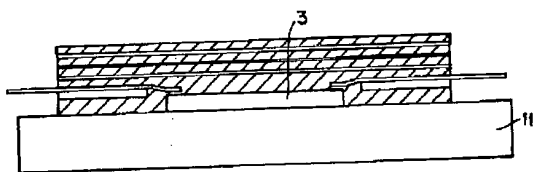
【図10】



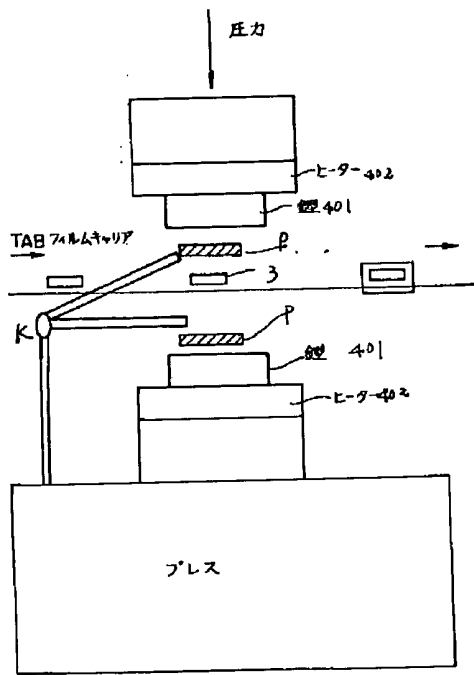
【図7】



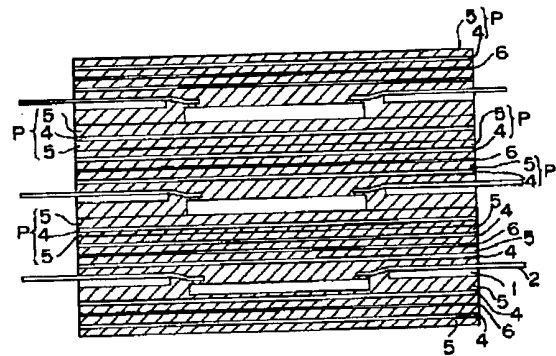
【図11】



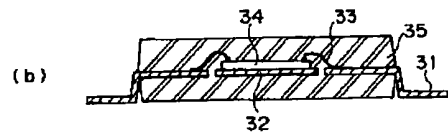
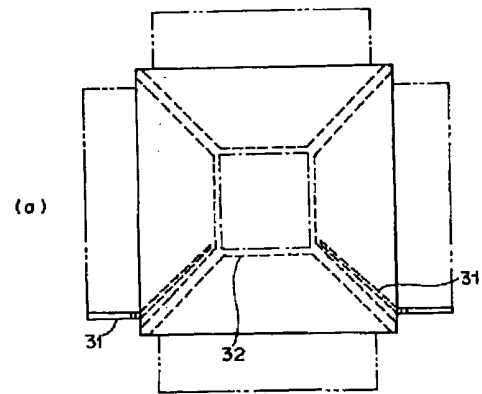
【図9】



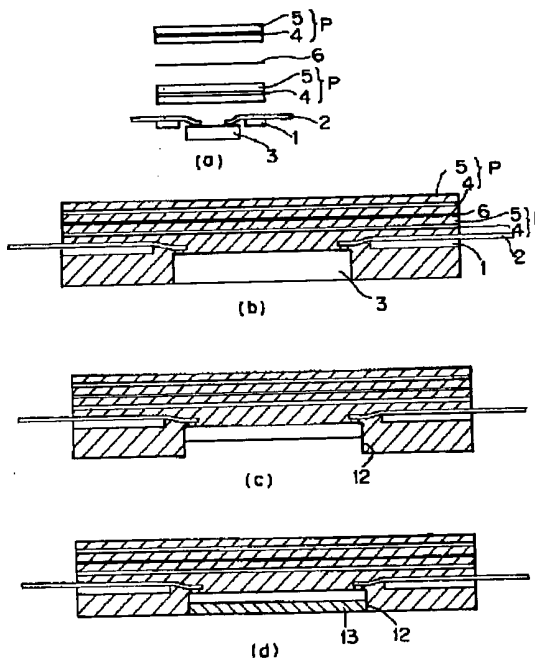
【図12】



【図15】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 望月 正生
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式
会社東芝総合研究所内

(72)発明者 山地 泰弘
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式
会社東芝総合研究所内
(72)発明者 太田 英男
神奈川県川崎市幸区小向東芝町 1 株式
会社東芝総合研究所内